

Docket No.: P-0600

PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of

Bog Hyun JANG

Serial No.: New U.S. Patent Application

Filed: October 24, 2003

Customer No.: 34610

For: INITIAL SYNCHRONIZING METHOD OF MOBILE COMMUNICATION  
SYSTEM

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

U.S. Patent and Trademark Office  
2011 South Clark Place  
Customer Window  
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03  
Arlington, Virginia 22202

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the  
following application:

Korean Patent Application No. 65963/2002 filed October 28, 2002.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP



Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186  
Carl R. Wesolowski  
Registration No. 40,372

P.O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440 DYK/CRW:dak

**Date: October 24, 2003**

**Please direct all correspondence to Customer Number 34610**

\\fk4\Documents\2000\2000-704\16014.wpd



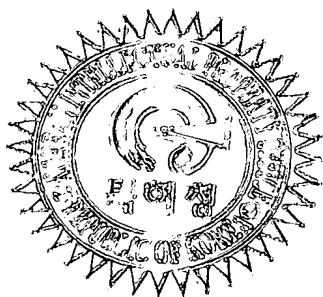
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2002-0065963  
Application Number

출원년월일 : 2002년 10월 28일  
Date of Application OCT 28, 2002

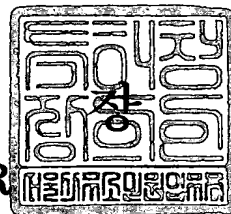
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 09 월 22 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2002. 10. 28
【국제특허분류】	G06F 001/00
【발명의 명칭】	이동 통신 시스템의 초기 동기 방법
【발명의 영문명칭】	EARLY SYNCRONIZATION METHOD FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2002-027075-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장복현
【성명의 영문표기】	JANG, Bok Hyun
【주민등록번호】	690320-1397253
【우편번호】	431-080
【주소】	경기도 안양시 동안구 호계동 1052번지 목련아파트 209동 1302호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	11 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	5 항 269,000 원
【합계】	298,000 원

1020020065963

출력 일자: 2003/9/26

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 이동 통신 시스템의 초기 동기 방법에 관한 것으로, 입력 신호 전체에 대해서 상관을 수행할 필요가 없이 동기 코드가 위치할 가능성이 있는 후보 영역을 적은 연산량으로 찾아서 몇 개의 샘플에 대해서만 상관을 수행함으로써 이동 통신시스템의 초기 동기 검색을 간단하게 처리할 수 있도록 한 것이다. 이를 위하여 본 발명은 기저대역데이터와 동기코드를 리드하는 제1 과정과; 상기 기저대역데이터를 소정 블록 단위로 구분하여 추출한후, 그 추출된 데이터와 동기코드의 상관값을 연산하는 제2 과정과; 상기 상관값과 기설정된 임계치를 비교하여, 상관값이 기설정된 임계치보다 크면 해당 데이터의 전/후 데이터들과 동기코드를 이용하여 상관값을 연산하는 제3 과정과; 상기 제3 과정에서 연산된 상관값중 최대값을 갖는 데이터 위치를 동기위치로 결정하는 제4 과정으로 이루어진다.

**【대표도】**

도 2

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

이동 통신 시스템의 초기 동기 방법{EARLY SYNCROUNIZATION METHOD FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 이동통신단말기와 기지국간의 데이터 송수신을 보인도.

도2는 본 발명 이동통신시스템의 초기 동기방법에 대한 일실시예의 동작흐름도.

도3은 본 발명 이동통신시스템의 초기 동기방법에 대한 다른 실시예의 동작흐름도.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<4> 본 발명은 이동 통신 시스템의 초기 동기방법에 관한 것으로, 특히 이동용 시분할 동기화 부호분할 다중접속 통신시스템의 초기 셀 검색 과정에서 순방향 파일럿 타임 슬롯을 적은 연산량으로 검색하여 기지국과의 순방향 동기를 획득할 수 있게 한 이동 통신 시스템의 초기 동기방법에 관한 것이다.

<5> 이동용 시분할 동기화 부호분할 다중접속(TD-SCDMA(Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access) for Mobile: 이하, TSM으로 표기함) 통신시스템은 협대역 시분할 듀플렉싱(NB-TDD: NARROW BAND TIME DIVISION DUPLEXING) 부호분할 다중접속 통신시스템과 범세계 이동 통신 시스템(GSM)을 결합한 통신시스템을 지칭한다.

- <6>      상기 TSM 통신시스템은 단말기(MS: Mobile Station)와 기지국(BS: Base Station) 시스템 사이의 1계층(Layer 1)인 전과정합부(radio interface)는 상기 NB-TDD와 동일하고, 나머지 상위 계층들은 상기 GSM과 동일한 구조를 가진다.
- <7>      우선, TSM 통신시스템의 초기 셀 검색 과정을 설명하면 다음과 같다.
- <8>      상기 TSM 통신시스템의 초기 셀 검색 과정은 4단계로 구분된다.
- <9>      첫 번째 단계는, 단말기가 자신이 현재 속해 있는 기지국 정보를 수신하는 단계이며, 두 번째 단계는 사용되고 있는 스크램블링(scrambling) 및 기본 미드엠블(midamble) 코드를 식별하는 단계이다.
- <10>      그리고, 세 번째 단계는 BCCH의 위치를 확인하는 단계이며, 마지막 네 번째 단계는 방송 제어채널(BCCH: Broadcast Control Channel)을 통해 전송되는 정보 즉, 시스템 정보를 가지고 있는 공통채널에 대한 정보를 액세스(access)하는 단계이다.
- <11>      상기 단말기가, 도1과 같이, 자신이 현재 속해 있는 기지국 정보를 수신하는 단계에서, 단말기는 기지국과의 순방향 동기를 획득하기 위하여 순방향 파일럿 타임 슬롯(down link pilot time slot: 이하 DwPTS로 표기함)을 검색하게 된다.
- <12>      상기 단말기는 동기 코드(SYNC code)를 사용하여 상기 DwPTS를 검색하는 것이며, 상기 단말기는 하나 혹은 둘 이상의 정합 필터를 사용한다.
- <13>      여기서, 상기 단말기는 미리 설정되어 있는 32개의 동기 코드들 중 단말기 자신이 사용할 동기 코드가 어느 것인지도 식별하여야 한다.
- <14>      입력되는 신호에 대해서 상관을 구하는 방법은 디지털 신호처리 방법으로 순방향 파일럿의 길이인 64탭의 FIR 필터를 사용하는 것이다.



- <15> 이때, 파일럿은 32가지의 신호로 이루어지기 때문에, 32개의 64탭 필터를 구현하면 가장 빠른 속도로 초기 동기를 찾을 수 있지만, 하드웨어가 너무 복잡해지게 된다.
- <16> 만약, 하나의 필터로 초기 동기를 찾는 장치를 구현하려면, 32번 반복하면서 최대값을 찾아야 한다.
- <17> 소프트웨어 구현 관점에서는 필터 탭의 길이가 길면, 많은 수의 곱셈과 덧셈이 반복해서 이루어지는 것을 의미한다.
- <18> 즉, 하나의 상관기가 64회의 곱셈과 덧셈을 수행하고, 이를 모든 입력 신호  $I(t)$ 와  $Q(t)$ 에 대하여 32번씩 수행해야 한다.
- <19> 만약, 연산 속도가 충분하지 못해서 입력 신호의 속도보다 빠르지 않으면, 메모리에 1서브 프레임 이상의 신호를 저장하고, 32번을 반복해서 계산해야만 한다.
- <20> 이동 장치의 계산량을 줄이는 것은 전력소모와 밀접한 관계가 있기 때문에 가능한 최선의 방법을 선택해야 한다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <21> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 창안한 것으로, 입력 신호 전체에 대해서 상관을 수행할 필요가 없이 동기 코드가 위치할 가능성이 있는 후보 영역을 적은 연산량으로 찾아서 몇 개의 샘플에 대해서만 상관을 수행함으로써 이동 통신시스템의 초기 동기 검색을 간단하게 처리할 수 있도록 한 이동 통신 시스템의 초기 동기방법을 제공함에 그 목적이 있다.





## 【발명의 구성 및 작용】

- <22>       상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 이동통신 시스템의 초기 동기방법에 있어서, 기저대역데이터와 동기코드를 리드하는 제1 과정과; 상기 기저대역데이터와 동기코드의 실수부와 허수부를 서로 승산하여 상관값을 연산하는 제2 과정과; 상기 제2 과정에서 연산되는 상관값중 최대값을 갖는 데이터 위치를 동기위치로 결정하는 제3 과정으로 수행함을 특징으로 한다.
- <23>       상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 이동통신 시스템의 초기 동기방법에 있어서, 기저대역데이터와 동기코드를 리드하는 제1 과정과; 상기 기저대역데이터를 소정 블록 단위로 구분하여 추출한후, 그 추출된 데이터와 동기코드의 상관값을 연산하는 제2 과정과; 상기 상관값과 기설정된 임계치를 비교하여, 상관값이 기설정된 임계치보다 크면 해당 데이터의 전/후 데이터들과 동기코드를 이용하여 상관값을 연산하는 제3 과정과; 상기 제3 과정에서 연산된 상관값중 최대값을 갖는 데이터 위치를 동기위치로 결정하는 제4 과정으로 수행함을 특징으로 한다.
- <24>       이하, 본 발명 이동통신시스템의 초기 동기방법에 대한 작용 및 효과를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <25>       도2는 본 발명 이동통신 시스템의 초기 동기방법에 대한 일실시예의 동작흐름도로서, 이에 도시한 바와같이 기저대역데이터와 동기코드를 리드하는 제1 과정과; 상기 기저대역데이터와 동기코드의 실수부와 허수부를 서로 승산하여 상관값을 연산하는 제2 과정과; 상기 제2 과정에서 연산되는 상관값중 최대값을 갖는 데이터 위치를 동기위치로 결정하는 제3 과정으로 이루어지며, 이와같은 본 발명의 동작을 설명한다.

- <26> 먼저, 정합필터를 통과한 기저대역데이터와 동기코드를 읽어들이, 그 기저대역 데이터의 실수부와 허수부의 값들을 동기코드의 실수부와 허수부들의 값들과 승산하여, 그 승산한 값들의 크기를 상관값들로 검출한후, 그 상관값들중 최대 크기의 값을 갖는 상관값의 기저대역 데이터의 위치를 동기위치로 결정한다.
- <27> 상기 도2와 같은 방법은 상관값을 연산하는데에 있어서, 다소 많은 계산을 필요로 하게 되는데, 이를 해결하기 위해, 도3과 같은 방법으로 상관값의 연산시 실수부의 값만 가지고 하면 계산량이 1/4로 감소하게 된다.
- <28> 상기 도3은 본 발명 이동통신시스템의 초기 동기방법에 대한 다른 실시예의 동작흐름도로서, 이에 도시한 바와같이 기저대역데이터와 동기코드를 리드하는 제1 과정과; 상기 기저대역데이터를 소정 블록 단위로 구분하여 추출한후, 그 추출된 데이터와 동기코드의 상관값을 연산하는 제2 과정과; 상기 상관값과 기설정된 임계치를 비교하여, 상관값이 기설정된 임계치보다 크면 해당 데이터의 전/후 데이터들과 동기코드를 이용하여 상관값을 연산하는 제3 과정과; 상기 제3 과정에서 연산된 상관값중 최대값을 갖는 데이터 위치를 동기위치로 결정하는 제4 과정으로 이루어지며, 이와같은 본 발명의 동작을 설명한다.
- <29> 먼저, 정합필터를 통과한 기저대역데이터와 동기코드를 읽어들이, 그 기저대역데이터를 소정 블록단위로 구분하여 추출한다.
- <30> 예를 들어, 기저대역 데이터중에 8번째 마다 하나의 기저 대역 데이터를 추출한다.
- <31> 그 다음, 상기에서 추출된 기저대역 데이터와 동기코드를 이용하여 상관값을 연산하는데, 즉, 연산량을 줄이기 위하여, 기저 대역데이터와 동기코드의 실수부만을 승산하고, 그 승산값의 크기를 상관값들로 검출한다.

- <32>        그 다음, 상기 상관값들을 기설정된 임계치와 비교하여, 그 비교결과 기설정된 임계치보다 큰 상관값을 가지는 기저대역 데이터를 검출한다.
- <33>        이와같이 상관값을 임계치와 비교하는 이유는, 상관값이 큰 값을 갖는 지점의 데이터중에 일부는 다른 데이터와 비교하여 큰 값을 가지므로, 미리 임계치를 설정하여 그 임계치를 넘는 값만을 1차로 검사함으로써, 계산량을 줄일 수 있기 때문이다.
- <34>        그 다음, 상기에서 검출된 기저대역 데이터의 전/후 데이터들과 동기코드의 실수부만을 서로 승산하여, 그 승산한값의 크기로 상관값을 연산한후, 그 연산된 상관값중 최대값을 갖는 기저대역 데이터 위치를 동기위치로 결정한다.

#### 【발명의 효과】

- <35>        이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명은 입력 신호 전체에 대해서 상관을 수행할 필요가 없이 동기 코드가 위치할 가능성이 있는 후보 영역을 적은 연산량으로 찾아서 몇 개의 샘플에 대해서만 상관을 수행함으로써 이동 통신시스템의 초기 동기 검색을 간단하게 처리하는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

이동통신 시스템의 초기 동기방법에 있어서,

기저대역데이터와 동기코드를 리드하는 제1 과정과;

상기 기저대역데이터와 동기코드를 이용하여 상관값을 연산하는 제2 과정과;

상기 제2 과정에서 연산되는 상관값중 최대값을 갖는 데이터 위치를 동기위치로 결정하는 제3 과정으로 수행함을 특징으로 하는 이동통신시스템의 초기 동기방법.

**【청구항 2】**

제1 항에 있어서, 상관값은, 기저대역데이터와 동기코드의 실수부와 허수부를 서로 승산하여 구하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템의 초기동기방법.

**【청구항 3】**

이동통신 시스템의 초기 동기방법에 있어서,

기저대역데이터와 동기코드를 리드하는 제1 과정과;

상기 기저대역데이터를 소정 블록 단위로 구분하여 추출한후, 그 추출된 데이터와 동기코드의 상관값을 연산하는 제2 과정과;

상기 상관값과 기설정된 임계치를 비교하여, 상관값이 기설정된 임계치보다 크면 해당 데이터의 전/후 데이터들과 동기코드를 이용하여 상관값을 연산하는 제3 과정과;

상기 제3 과정에서 연산된 상관값중 최대값을 갖는 데이터 위치를 동기위치로 결정하는 제4 과정으로 수행함을 특징으로 하는 이동통신시스템의 초기 동기방법.



【청구항 4】

제3 항에 있어서, 제2 과정에서의 상관값은,

추출된 데이터와 동기코드의 실수부를 서로 승산하여 상관값을 연산하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템의 초기 동기방법.

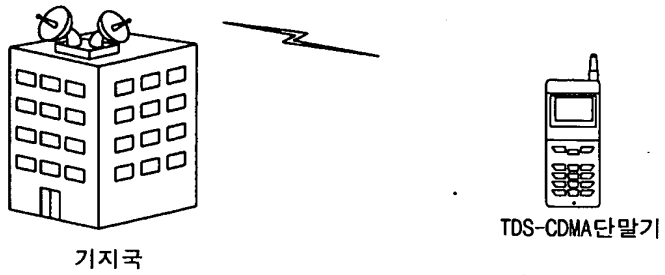
【청구항 5】

제3 항에 있어서, 제3 과정에서의 상관값은,

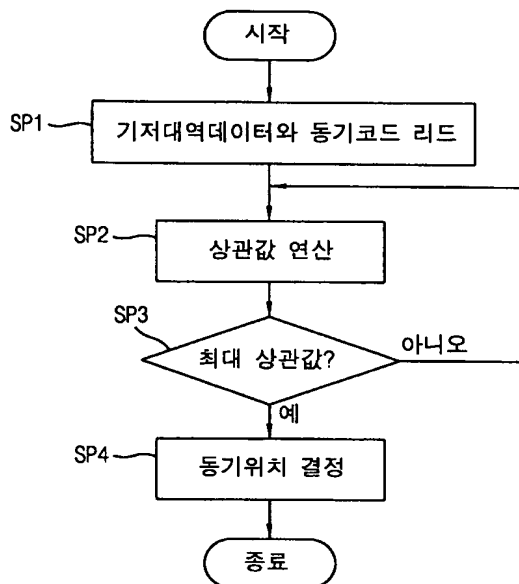
해당 데이터의 이전 데이터들과 동기코드의 실수부를 서로 승산하여 상관값을 연산하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템의 초기 동기방법.

## 【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

